

Ⅲ-617

R C平板型セグメント用ダクトイルK型セグメントの載荷実験

- 継手曲げ性能と施工状況 -

大阪市交通局 (正)太田 擴
 大阪市交通局 (正)塩谷智弘
 (株)クボタ 堀木雅之

1. はじめに

R C平板型セグメントは、トンネルの設計条件が厳しくなると継手金物が重厚になる以外に、本体部にも多量の鉄筋が必要となり、特にK型セグメントでは配筋が困難になるなど、構造面や製造面での課題が多かった。大阪市営地下鉄の7号線用R Cセグメントは、これらの課題を解決するため外径5.3m、桁高0.28mのRC平板型K型セグメントをダクトイル製で計画し各種の性能実験を実施してその実用性を確認した。¹⁾

本報告は、これらのうち、継手曲げ試験における性能及び実施工の状況についてまとめたものである。

2. 実験概要

実験は、図-1～図-2に示すように軸力が導入できる装置を用いて、継手部の曲げモーメントと軸力の比 ($e = M/N$) を一定に保持して正曲げ、負曲げの載荷を行った。継手には、実施工に使用するシーラ材と輪環止水材を用いた。実験に用いたK型セグメントを図-3に、R Cセグメントの断面寸法を図-4に示す。また、コンクリート強度は表-1に示すとおりである。なお、実験は比較のためにR Cセグメント同士の継手曲げ試験 (A型-A型) も実施した。

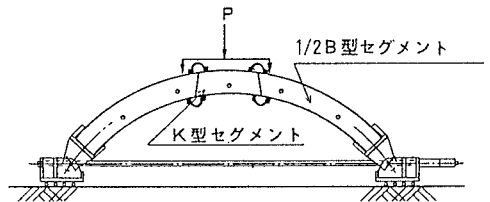


図-1 実験概要図 (B-K-B)

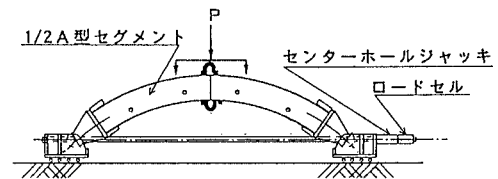
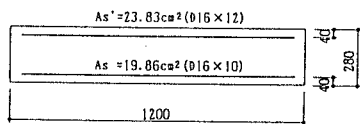


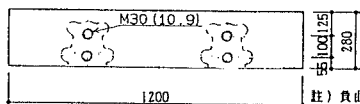
図-2 実験概要図 (A-A)

表-1 コンクリート強度 (φ10×20供試体)

圧縮強度 (kgf/cm ²)	引張強度 (kgf/cm ²)	弾性係数 ×10E5(kgf/cm ²)
800	48.4	3.8



①本体部



②継手部

(注) 負曲げの場合は、
 コーキング部分を考慮
 して、桁高255mm
 で計算

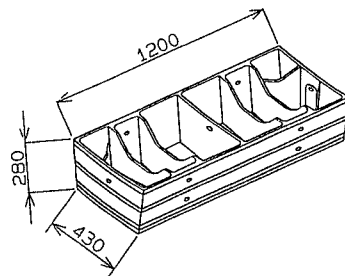


図-3 ダクトイルK型セグメント

図-4 R Cセグメント供試体寸法概略図

3. 実験結果及び考察

3.1 耐力

継手部の耐力について、A-A及びB-K-Bの継手曲げ実験結果を表-2に示す。これより、K型セグメントをダクトイル製にしても、RCセグメントの通常継手とほぼ同程度の耐力を有することが確認できた。

3.2 回転ばね定数

軸力が無い場合の作用曲げモーメント(M)と継手回転角(θ)の関係は、図-5及び図-6に示すように比較的良好に一致している。実験結果より、継手の回転ばね定数を最小自乗法で計算すると、表-3に示すとおりとなる。これより、第一変曲点までのB-K-Bの回転ばね定数(K1)は、正曲げの $e=0.07m$ を除いて、A-Aに比較して若干小さい傾向を示すが、オーダー的にはほぼ同じ値となっている。

表-3 回転ばね定数

	曲げ方向	軸力	M/N(m)	回転ばね定数(tf・m/rad)
A-A	正	有	0.07	K1
		有	0.30	3040
	負	有	0.05	5200
		有	0.17	5730
B-K-B	正	有	0.07	4960
		有	0.30	2080
	負	有	0.05	3370
		有	0.17	4350

(註) K1：第1変曲点まで

3.3 現場における施工状況

現在7号線延伸工事では、5区間においてダクトイルK型セグメントを用いたシールド工事を施工中であるが、シールド内を目視で調査した結果、水漏れ、クラックの発生は認められなかった。

4. まとめ

1) ダクトイル製K型セグメントについて継手曲げ実験を実施した。その結果ダクトイルK型セグメントを用いた継手はRCセグメントの継手と同等の耐力、回転ばね定数を有することがわかった。

2) 実施中のK型ダクトイルセグメントは周辺のRCセグメントに悪影響を及ぼしていないことがわかった。また、鉄筋コンクリート製と比較してボルトポケット部が広いこと、組立能率も良好であることがわかった。

【参考文献】 1) 岸尾他、RC平板型セグメント用ダクトイル鑄鉄製K型の性能試験、土木学会第48回年次学術講演会1993.9

表-2 継手部の耐力(tf・m/1.2m)

		A-A	B-K-B
正曲げ	計算値(My)	13.18	12.12
	実測値(Mu)	22.50	24.08
負曲げ	計算値(My)	-11.81	-12.83
	実測値(Mu)	-14.92	-15.00

(註) My：アンカー筋またはボルトが降伏

強度に達する時の曲げモーメント

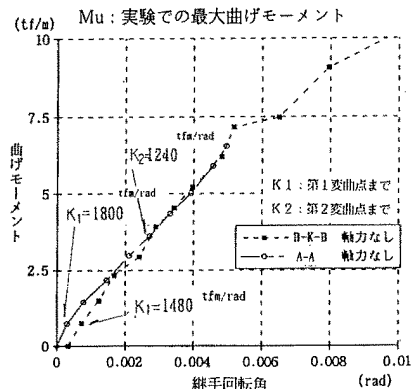


図-5 曲げモーメントと継手回転角の関係(正曲げ)

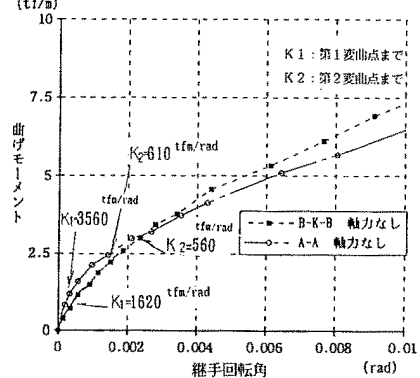


図-6 曲げモーメントと継手回転角の関係(負曲げ)